

REPUBLIQUE DU BURUNDI  
MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ELEVAGE  
DEPARTEMENT DES EAUX ET FORETS

---

# **TARIFS DE CUBAGE**

## **GREVILLEA**

**(Grevillea robusta)**

CR(13-C)(92)(12)

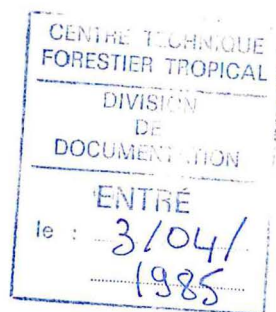
MISSION FORESTIERE CRETE ZAIRE - NIL

T A R I F S   D E   C U B A G E

G R E V I L L E A

(Grevillea robusta)

oDe : 176.1 grevilla Robusta : (675.10) : 524.315



Janvier 1985

J-M. BLAISE .-

CR

af.

# S O M M A I R E

I N T R O D U C T I O N	Page	1
I. CHOIX DES PEUPLEMENTS	"	2
II. CHOIX DES ARBRES	"	2
III. MENSURATION	"	2
IV. DEPOUILLEMENT DES DONNEES	"	3
a) Calcul des volumes	"	3
b) Calcul des tarifs	"	4
V. RESULTATS	"	5
a) Tarifs particuliers	"	5
b) Tarifs généraux	"	5
C O N C L U S I O N	"	7

## A N N E X E S

- 1) Tarifs de cubage généraux
- 2) Tarifs de cubage particuliers
- 3) Tarif de cubage du Rwanda
- 4) Comparaison tarifs de cubage Burundi-Rwanda.
- 5) Repérage des niveaux de mesure des diamètres
- 6) Fiche d'identification
- 7) Fiche de mensuration

## I N T R O D U C T I O N

Prévoir le volume des arbres est une nécessité en matière d'aménagement ou d'exploitation forestière. Pour ce faire, on utilise des tarifs de cubage qui donnent le volume d'un arbre en fonction d'une ou de plusieurs données (ex : circonférence, hauteur) appelées "entrées" du tarif.

Jusqu'à ce jour, les services forestiers du Burundi utilisaient des tarifs élaborés dans le pays voisin qu'est le Rwanda. Mais ceux-ci ne donnent aucune précision concernant leurs conditions d'élaboration et donc d'application.

Aussi la construction de tarifs de cubage propres au Burundi pour les principales essences de reboisement s'avérait-elle indispensable.

Le deuxième volet de cette étude s'intéresse ici au Grevillea (Grevillea robusta).



## I. CHOIX DES PEUPELEMENTS

Deux critères ont guidé le choix des peuplements :

- La situation géographique : on a essayé de choisir des peuplements soumis à des conditions variées.  
Deux régions naturelles du Burundi sont ainsi représentées : la crête Zaïre-Nil (prov. Muramvya) et les plateaux intérieurs (prov. Gitega, Rutana).
- L'allure du peuplement : bien venant, arbres suffisamment âgés, présentant peu de branches basses pour permettre la mesure du diamètre à différentes hauteurs (cf parag. III).

Pour chacun de ces peuplements, on établit une fiche d'identification qui permet de resituer celui-ci dans son contexte géographique, administratif et écologique (cf annexe 6).

Au total 4 peuplements sont concernés. Il s'agit exclusivement de *Grevillea robusta*.

## II. CHOIX DES ARBRES

On mesure les arbres dans des placettes circulaires (de surface 4 ares) réparties de manière à représenter tout le peuplement. Le nombre de placettes dépend de la densité et du nombre minimal d'arbres que l'on veut mesurer, de l'ordre de 150 pour les peuplements concernés.

Suivant les catégories de circonférence des arbres mesurés, on peut compter l'échantillonnage par la mensuration de plusieurs gros arbres supplémentaires. En effet, le but recherché n'est pas de choisir des arbres au hasard, mais de représenter toutes les catégories de circonférence et principalement les gros arbres dont les volumes sont les plus susceptibles de différer entre eux.

## III. MENSURATION

Devant la difficulté de trouver suffisamment de peuplements exploités pour procéder au cubage d'arbres abattus, on s'est attaché à cuber les arbres sur pied au pentaprisme de Wheeler.

Pour chaque arbre on mesure :

- la circonférence à 1,50 m (mètre-ruban)
- la hauteur totale (dendromètre Blume-leiss)
- on estime la découpe 7 cm de diamètre et on mesure la hauteur correspondante (dendromètre Blume-leiss)
- on mesure les diamètres à 4m, 6m, 8m etc... de hauteur et ce, tant que la visibilité le permet (pentaprisme de Wheeler)

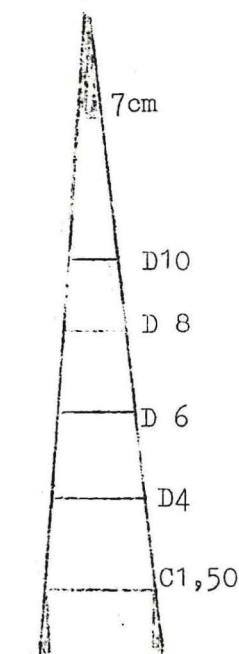
Le repérage des différentes hauteurs de mesure se fait grâce au clinomètre Suunto incorporé au pentaprisme (annexe 5)

L'ensemble de ces données est consigné sur une fiche de terrain (Annexe 7)  
Dans de bonnes conditions de visibilité (et en saison sèche) une équipe de 2 agronomes (se relayant pour manipuler le pentaprisme) cube en moyenne une cinquantaine d'arbre/jour.

#### IV. DEPOUILLEMENT DES DONNEES

##### a) Calcul des volumes

Chaque arbre correspond à un ensemble de billons



On considère le premier billon comme un cylindre de circonférence C1,50 et de hauteur 1,50m pour tenir compte des pertes dues à la souche.

Les autres billons (1,50 à 4 m, 4 à 6 m, 6 à 8 m etc..., et de la dernière mesure à la découpe 7 cm) sont considérés comme de troncs de cône.

La découpe 7 cm correspond à la dimension limite des produits enstérés.

La somme nous donne donc le volume tige bois fort sur écorce (souche exclue)

Pour le volume bois d'oeuvre, on considère des billons de 4 m de long dont la découpe au fin bout est supérieure ou égale à 20cm de diamètre. Ces dimensions correspondent aux produits que débitent les scieurs de long.

On teste donc les diamètres à 4 m, 8m, 12m ... et on somme les volumes correspondant tant que la découpe est supérieure ou égale à 20 cm.  
On obtient un volume bois d'oeuvre sur écorce.

NB. La Mission Forestière Crête Zaire-Nil possède un micro-ordinateur capable de traiter les données de terrain pour calculer directement ces volumes.

## b) Calcul des tarifs

Les tarifs sont élaborés grâce à un calcul de régression.

Soient X et Y les variables suivantes :

- $X = C$   $\longrightarrow$  tarif à une entrée
- $X = C^2H$   $\longrightarrow$  tarif à deux entrées
- $Y = \text{volume bois fort}$   $\longrightarrow$  tarif bois fort
- $Y = \text{volume bois d'oeuvre}$   $\longrightarrow$  tarif bois d'oeuvre

On trace le graphique  $Y = f(X)$ , puis on calcule les paramètres et le coefficient de corrélation de chacune des régressions suivantes :

- $Y = A + BX$
- $Y = AX^B$
- $Y = Ae^{BX}$
- $Y = A + B \ln X$

Le choix de la formule se fait d'après :

- l'allure de la courbe  $Y = f(X)$
- la valeur du coefficient de corrélation
- la valeur de l'écart-type des résidus

Pour des résultats à peu près semblables, on préfère la régression linéaire : sa formule est plus simple et permet le calcul rapide de l'écart-type résiduel. De plus, les autres régressions font intervenir des logarithmes, et passent donc par des moyennes géométriques toujours inférieures aux moyennes arithmétiques.

### Précision

L'erreur commise sur le volume moyen d'un lot de n arbres qui ont servi à élaborer le tarif est de la forme :  $\pm \frac{t \sigma}{\sqrt{n}}$

où t est la variable de Student à n - 1 degrés de liberté et  $\sigma$  l'écart-type des résidus.

Par approximation, on estime que l'erreur commise sur n'importe quels arbres du peuplement est du même ordre de grandeur.

C'est cette précision qui a été donnée pour les tarifs particuliers à chaque peuplement mesuré (Annexe 2).

Pour les tarifs généraux, seuls le coefficient de corrélation, l'écart-type des résidus et le graphique  $Y = f(X)$  donnent une idée de la qualité de l'ajustement réalisé.

NB. De même que le calcul des volumes, celui des régressions a été effectué sur micro-ordinateur.



## V. RESULTATS

### a) Tarifs particuliers :

Chaque peuplement mesuré a conduit à l'élaboration de tarifs de cubage à deux entrées, d'une part par le volume bois fort, d'autre part par le volume bois d'oeuvre.

Aux tableaux correspondants à ces tarifs sont joints :

- l'identification du peuplement
- les conditions d'élaboration du tarif
- les formes
- les conditions d'utilisation (unités, domaine de validité, précision)
- le graphique  $V = f (C^2 H)$

Ces tarifs sont regroupés dans l'annexe 2.

### b) Tarifs généraux :

Pour l'élaboration des tarifs généraux, on a procédé au regroupement des données de base.

Les caractéristique des quatre peuplements mesurés sont regroupées dans le tableau suivant :

Peuplement	Alt.(m)	Situat. topo.	Pente	Expos.	Sol	année de plant.	d	$\bar{C}$ (cm)	N
Nkima (Plat. intérieurs)	1870	versant	forte	ouest	profond	1950	139/ha	77,1	208
Buraza (Plat. intérieurs)	1720	versant	faible à moyenne	est	profond	1953	781/ha	62,5	137
Saga (crête)	2160	versant	forte	est	profond	1932	780/ha	87,7	522
Busotera (Plat. intérieurs)	2000	sommet	faible	est-ouest	profond	1933	688/ha	97,0	220

d : densité

$\bar{C}$  : circonférence moyenne des arbres mesurés

N : nombre d'arbres cubés.

Le nombre de grevilles pris en compte est de :

- 1087 pour les tarifs volume bois fort
- 821 pour les tarifs volume bois d'oeuvre (on ne tient pas compte des arbres dont le volume bois d'oeuvre est nul).

La répartition par catégorie de circonférence s'établit ainsi :

C (cm)	(30-40(	(40-50(	(50-60(	(60-70(	(70-80(	(80-90(	(90-100(
n	18	31	75	138	189	195	224

	(100-110(	(110-120(	(120-130(	(130-140(	(140-150(	(150-160(
	114	57	29	10	1	6

Les hauteurs sont comprises entre 19,5 et 37,5m.

Les formules retenues sont les suivantes :

Tarif à deux entrées - volume bois fort :

$$V = 139,635 + 26,647 \cdot 10^{-4} C^2 H$$

V : dm<sup>3</sup>

C : cm H : m

Coefficient de corrélation : r = 0,96

écart-type résiduel :  $\sigma = 89 \text{ dm}^3$

Tarif à une entrée - volume bois fort

$$V = 0,128 \cdot C^{1,91}$$

V : dm<sup>3</sup>

C : cm

Coefficient de corrélation : r = 0,94

écart-type résiduel  $\sigma = 109 \text{ dm}^3$

Tarif à deux entrées - volume bois d'oeuvre

$$V = -76,001 + 26,157 \cdot 10^{-4} C^2 H$$

V : dm<sup>3</sup>

C : cm H : m

Coefficient de corrélation : r = 0,93

Tarif à une entrée - volume bois d'oeuvre

$$V = 8,135 \cdot 10^{-4} \cdot C^{2,94}$$

V : dm<sup>3</sup>

C : cm

Coefficient de corrélation  $r = 0,85$

écart-type résiduel  $\sigma = 129 \text{ dm}^3$

C O N C L U S I O N

Cette étude a permis de publier, pour le grevillea (*Grevillea robusta*), les tarifs de cubage suivants :

- tarifs volume tige bois fort sur écorce à une et deux entrées
- tarifs volume tige bois d'oeuvre sur écorce à une et deux entrées

On a pu ainsi :

- noter les valeurs élevées des coefficients de corrélation des régressions obtenues (de 0,85 à 0,96)
- remarquer la bonne concordance entre le tarif bois fort à une entrée et le tarif élaboré au Rwanda (cf annexe 4) : ce dernier sous-estime très légèrement les volumes par rapport à celui-là, de l'ordre de 10% pour les perches, de moins de 5% pour des circonférences supérieures à 70 cm.
- évaluer le volume bois d'oeuvre
- apporter une meilleure précision par l'utilisation de deux entrées et, en conséquence, fournir aux forestiers un outil de travail complet et indispensable.



A N N E X E S

=====

1 - Tarifs de cubage généraux

Tarif bois fort - 2 entrées

Tarif bois fort - 1 entrée

Tarif bois d'oeuvre - 2 entrées

Tarif bois d'oeuvre - 1 entrée

2 - Tarifs de cubage particuliers

Peuplement de Buraza ( Prov. Gitega, Comme Buraza)

Peuplement de Busotera (Prov. Rutana, Commune Mpinga - Kayove)

Peuplement de Nkima (Prov. Gitega, commune Itaba)

Peuplement de Saga ( Prov. Muramvya, Commune Mbuye)

3 - Tarif de cubage du Rwanda

4 - Comparaison tarifs de cubage Burundi-Rwanda

5 - Repérage des niveaux de mesure des diamètres

6 - Fiche d'identification

7 - Fiche de mensuration



Annexe 1 : Tarifs de cubage généraux :

Tarif bois fort - 2 entrées

Tarif bois fort - 1 entrée

Tarif bois d'oeuvre - 2 entrées

Tarif bois d'oeuvre - 1 entrée



GREVILLEA ROBUSTA : Tarif à 2 entrées - Volume bois fort

C (cm)								
H (m)	(30-40(	(40-50(	(50-60(	(60-70(	(70-80(	(80-90(	(90-100(	(100-110(
13	182							
14	185	215	252					
15	189	221	261	309	364	428	500	580
16	192	226	269	320	379	448	524	610
17	195	231	277	331	394	467	548	639
18	198	237	285	342	409	486	573	668
19	202	242	293	354	424	505	597	698
20	205	248	301	365	439	525	621	727
21	208	253	309	376	454	544	645	757
22	211	258	317	387	469	563	669	786
23	215	264	325	399	484	582	693	815
24	218	269	333	410	499	602	717	845
25	221	275	341	421	514	621	741	874
26	225	280	349	432	529	640	765	903
27	228	285	357	444	544	659	789	933
28	231	291	365	455	559	679	813	962
29		296	373	466	574	698	837	992
30				477	589	717	861	1021
31				489	604	736	885	1050
32				500	619	756	909	1080
33					634	775	933	1109
34						794	957	1138
35						813	981	1168
36						833	1005	1197
37								1227
38								1256
39								1285



GREVILLEA ROBUSTA : Tarif à 2 entrées - Volume bois fort

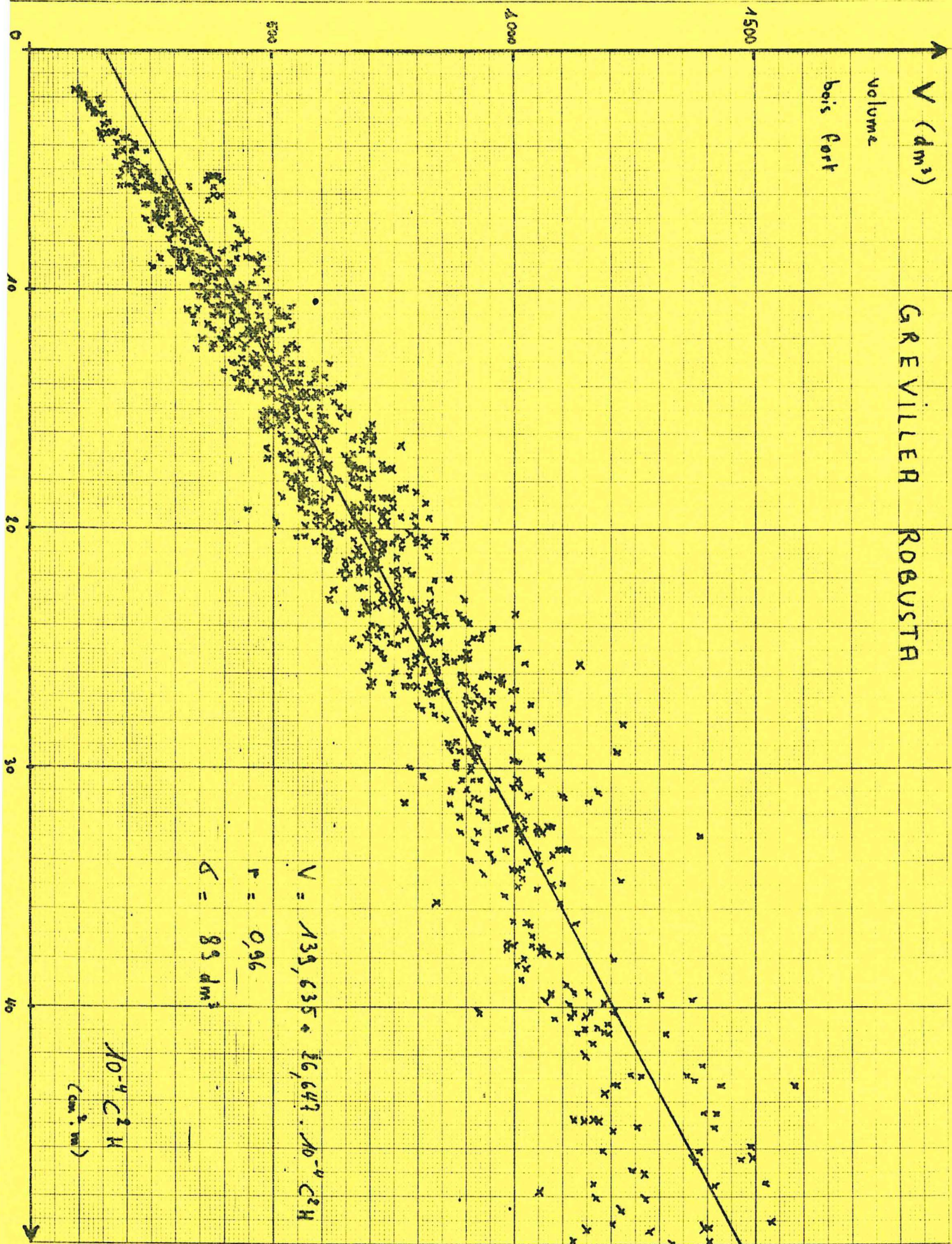
=====

C(cm) H (m)	(110-120(	(120-130(	(130-140(	(140-150(	(150-160(
13					
14					
15					
16	703				
17	739				
18	774				
19	809				
20	844				
21	880				
22	915	1056	1208		
23	950	1097	1257		
24	985	1139	1305	1484	1676
25	1021	1181	1354	1540	1740
26	1056	1222	1402	1596	1804
27	1091	1264	1451	1652	1868
28	1126	1305	1499	1708	1932
29	1162	1347	1548	1764	1996
30	1197	1389	1597	1820	2060
31	1232	1430	1645	1876	2124
32	1267	1472	1694	1932	2188
33	1303	1514	1742	1988	2252
34	1338	1555	1791	2044	2316
35	1373	1597	1835	2101	2380
36	1408	1639	1888	2157	2440
37	1444	1680	1937	2215	2508
38	1479	1722	1985	2269	2572
39	1514	1763	2034	2325	2636



# GREVILLEA ROBUSTA

$V$  (dm<sup>3</sup>)  
volume  
bois fort





GREVILLEA ROBUSTA

Tarif de cubage à une entrée - Volume bois fort

C (cm)	V (dm <sup>3</sup> )
(30-40(	114
(40-50(	184
(50-60(	270
(60-70(	371
(70-80(	488
(80-90(	620
(90-100(	767
(100-110(	928
(110-120(	1104
(120-130(	1295
(130-140(	1500
(140-150(	1720
(150-160(	1953



# GREVILLEA ROBUSTA

$V (dm^3)$   
volume  
bois fort



$$V = 0,128 \cdot C^{1,51}$$

$$r = 0,94$$

$$S = 109 \text{ dm}^3$$

$C (cm)$



GREVILLEA ROBUSTA : Tarif à 2 entrées - Volume bois d'oeuvre

C(cm) H(m)	(70-80(	(80-90(	(90-100(	(100-110(	(110-120(	(120-130(	(130-140(	(140-150(	(150-160(
15	145	207	278	357					
16	159	226	302	385	477				
17	174	245	325	414	512				
18	189	264	349	443	547				
19	204	283	373	472	581				
20	218	302	396	501	616				
21	233	321	420	530	650				
22	248	340	443	558	685	823	973		
23	262	359	467	587	720	864	1020		
24	277	378	491	616	754	905	1068	1244	1432
25	292	396	514	645	789	946	1116	1299	1495
26	307	415	538	674	823	987	1163	1354	1558
27	321	434	561	703	858	1027	1211	1409	1621
28	336	453	585	731	893	1068	1259	1464	1684
29	351	472	609	760	927	1109	1306	1519	1746
30	365	491	632	789	962	1150	1354	1574	1809
31	380	510	636	818	996	1191	1402	1629	1872
32	395	529	679	847	1031	1232	1449	1684	1935
33	410	548	703	876	1066	1273	1497	1739	1998
34		567	727	904	1100	1314	1545	1794	2061
35		585	750	933	1135	1354	1592	1849	2123
36		604	774	962	1169	1395	1640	1904	2186
37				991	1204	1436	1688	1959	2249
38				1020	1239	1477	1736	2014	2312
39				1049	1273	1518	1783	2069	2375



$V \text{ (dm}^3\text{)}$

volume

bois d'œuvre

GREVILLEA

ROBUSTA

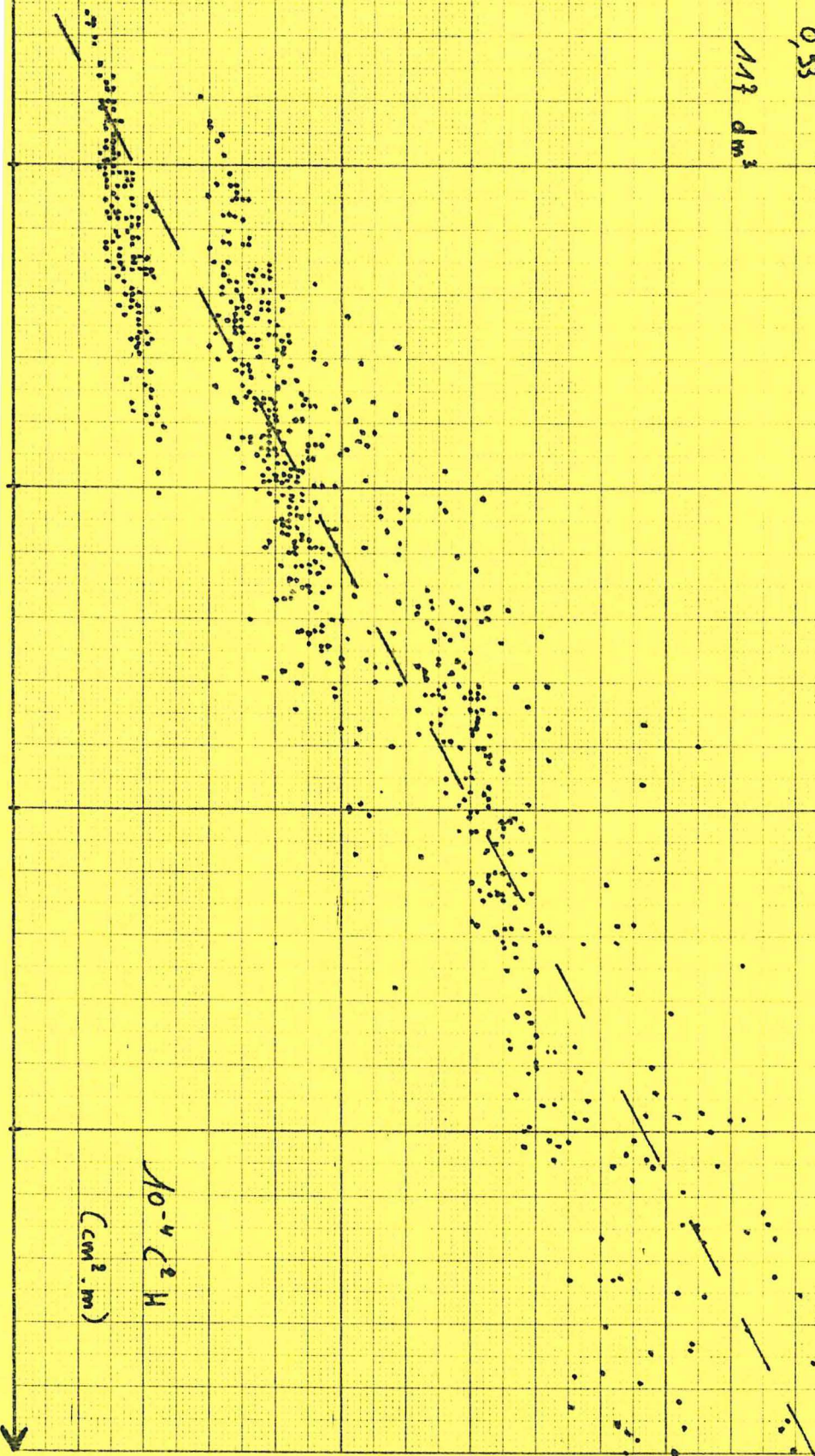
$$V = -86,001 + 26,159 \cdot 10^{-4} C^2 H$$

$$r = 0,93$$

$$S = 119 \text{ dm}^3$$

$$10^{-4} C^2 H$$

(cm<sup>2</sup> · m)





## GREVILLEA ROBUSTA

Tarif de cubage à une entrée -- Volume bois d'oeuvre

C (cm)	V (dm <sup>3</sup> )
(70-80(	265
(80-90(	383
(90-100(	531
(100-110(	712
(110-120(	931
(120-130(	1189
(130-140(	1491

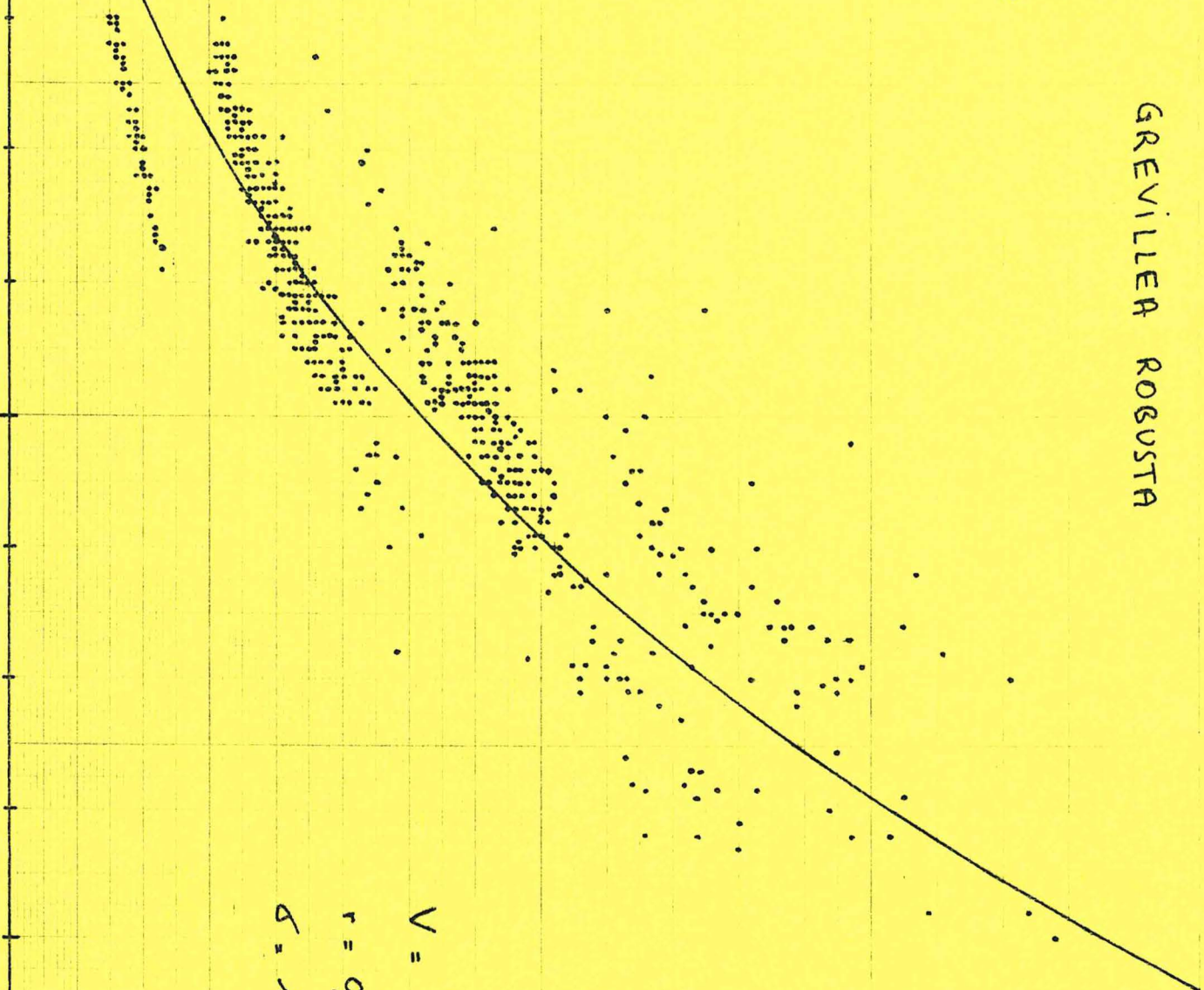


$V (dm^3)$

volume

bois d'œuvre

GREVILLEA ROBUSTA



$$V = 8,135 \cdot 10^{-4} L^{2,94}$$

$$r = 0,85$$

$$S = 129 dm^3$$

$L (cm)$

Annexe 2 : Tarifs de cubage particuliers

Peuplement de Buraza	(Prov. Gitega, Commune Buraza)
Peuplement de Busotera	(Prov. Rutana, Commune Mpinga -Kayove)
Peuplement de Nkima	(Prov. Gitega, Commune Itaba)
Peuplement de Saga	(Prov. Muramvya, Commune Mbuye)



REPUBLIQUE DU BURUNDI  
MINISTERE DE L'AGRICULTURE  
ET DE L'ELEVAGE  
DEPARTEMENT DES EAUX ET FORETS  
MISSION FORESTIERE CRETE ZAIRE - NIL

TARIF DE CUBAGE - GREVILLEA ROBUSTA

Peuplement Domanial de BURAZA

Situation géographique : Province : Gitega  
Commune : Buraza  
Colline de rec: Buraza

Station : Altitude : 1720 m  
Situation topographique : versant  
Pente : faible à moyenne  
Exposition: Est  
Sol : profond

Peuplement : Futaie mélangée Grevillea - Cyprès, plantée en 1953.  
Coupe à blanc en octobre 1984.

Conditions d'élaboration du tarif :

Nombre d'arbres cubés : 137  
Epoque des mesures : Juin 1984  
Méthode de définition des équations : test de régressions multiples.

Formules

- . Volume tige bois fort sur écorce (déoupe 7 cm de diamètre, souche exclue)

$$V = 45,326 + 37,452 \cdot 10^{-4} C^2 H$$

V : dm<sup>3</sup>

C : cm H : m

Coefficient de corrélation : r = 0,99

- . Volume bois d'oeuvre sur écorce (billons de 4 m de long, dont la déoupe au fin bout est supérieure ou égale à 20 cm de diamètre).

$$V = -305,081 + 39,989 \cdot 10^{-4} C^2 H$$

V : dm<sup>3</sup>

C : cm H : m

Coefficient de corrélation : r = 0,95

Conditions d'utilisation :

- Unités : C : circonférence à 1,50 m en cm

H : hauteur totale en m.

- Domaine de validité :

Les arbres mesurés appartiennent aux catégories de circonférence de 30 - 40 cm à 130 - 140 cm pour des hauteurs comprises entre 15 et 34,5 m.

- Précision :

L'écart-type résiduel est de :

Bois fort : 50 dm<sup>3</sup>

Bois d'oeuvre : 137 dm<sup>3</sup>

Au seuil de 5 %, la précision sur le volume moyen de n arbre de ce peuplement cubés par ce tarif est de la forme :

$$\pm \frac{t \times 50}{\sqrt{n}} \text{ (dm}^3\text{) pour le bois fort}$$

$$\pm \frac{t \times 137}{\sqrt{n}} \text{ (dm}^3\text{) pour le bois d'oeuvre}$$

où t est la variable de Student au seuil de 5 % et pour n degrés de liberté.

n	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
t	9,3	2,8	2,5	2,3	2,2	2,2	2,2	2,1	2,1	2,1
n	22	24	26	28	30	.....	.....	.....	.....	∞
t	2,1	2,1	2,1	2,1	2	.....	.....	.....	.....	2

GREVILLEA ~ PEUPEMENT DE BURAZA

G (cm) H (m)	(30-40)	(40-50)	(50-60)	(60-70)	(70-80)	(80-90)	(90-100)	(100-110)	(110-120)	(120-130)	(130-140)
13	105										
14	110	152	204								
15	114	159	215								
16	119	167	227	299							
17	123	174	238	314							
18	128	182	249	330	425	532	654				
19	132	189	261	346	446	559	688				
20	137	197	272	362	467	587	721	871			
21	142	205	283	378	488	614	755	912			
22	146	212	295	393	509	641	789	954	1135	1333	1547
23	151	220	306	409	530	668	823	995	1185	1391	1615
24	155	227	317	425	551	695	857	1036	1234	1450	1683
25	160	235	329	441	572	722	890	1078	1284	1508	1752
26	165	243	340	457	593	749	924	1119	1333	1567	1820
27	169	250	351	473	614	776	958	1160	1383	1625	1888
28	174	258	363	488	635	803	992	1201	1432	1684	1957
29		265	374	504	656	830	1026	1243	1482	1742	2025
30				520	677	857	1059	1284	1531	1801	2093
31				536	698	884	1093	1325	1581	1859	2161
32				552	719	911	1127	1367	1630	1918	2230
33						938	1161	1408	1680	1976	2298
34						965	1195	1449	1729	2035	2366
35						992	1228	1491	1779	2093	2434
36							1262	1532	1828	2152	2503

VOLUME BOIS FORT (dm<sup>3</sup>)

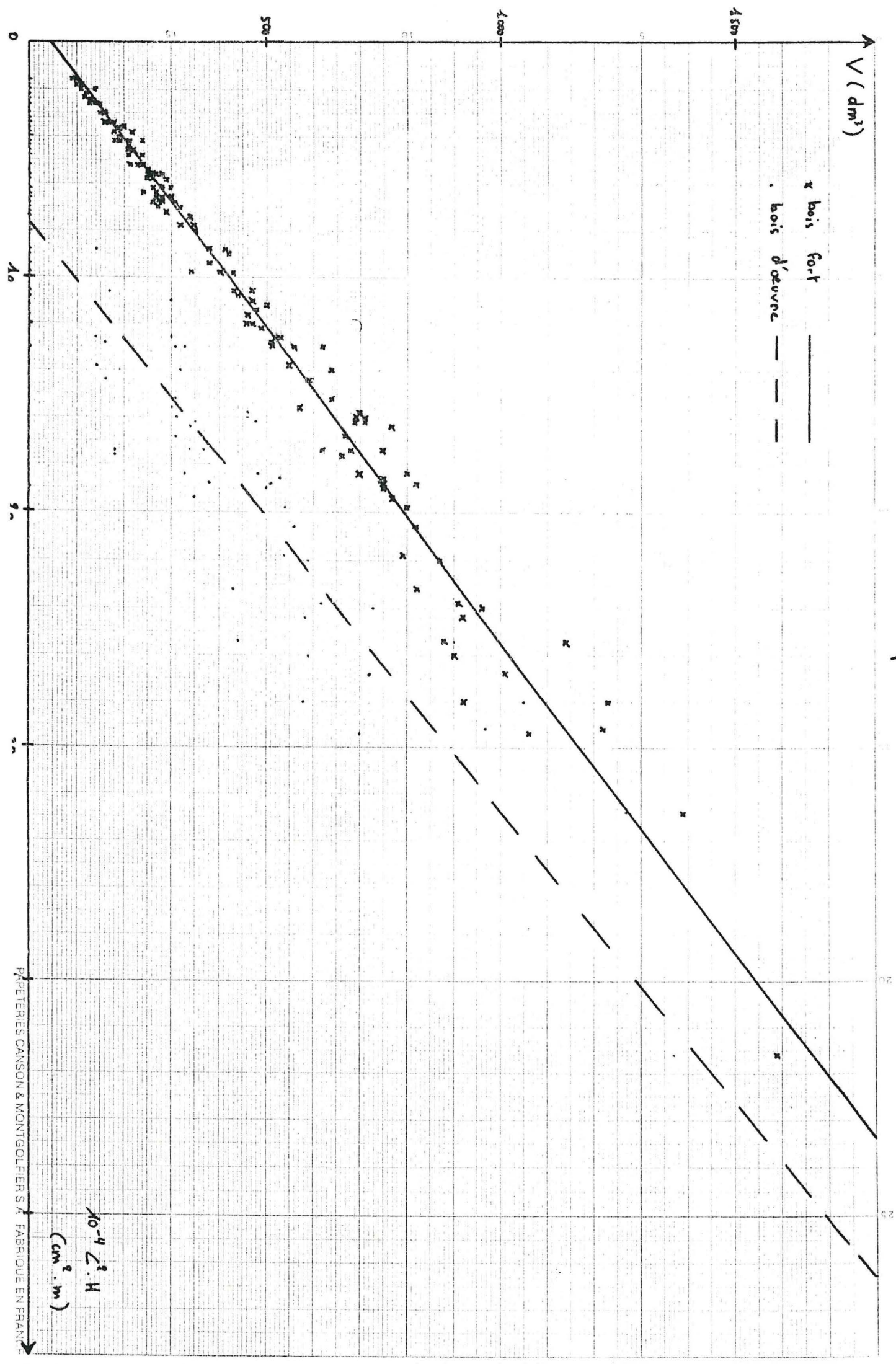


GREVILLEA - PEUPEMENT DE BURAZA

C (cm) H(m)	(70-80(	(80-90(	(90-100(	(100-110(	(110-120(	(120-130(	(130-140(
18	100	215	345				
19	122	244	381				
20	145	273	417	577			
21	167	302	453	621			
22	190	331	489	665	858	1070	1298
23	212	359	525	709	911	1132	1371
24	235	388	561	753	964	1195	1444
25	257	417	597	797	1017	1257	1517
26	280	446	633	841	1070	1319	1590
27	302	475	669	885	1123	1382	1663
28	325	504	705	929	1176	1444	1736
29	347	533	742	973	1229	1507	1808
30	370	562	778	1018	1281	1569	1881
31	392	591	814	1062	1334	1632	1954
32	415	619	850	1106	1387	1694	2027
33		648	886	1150	1440	1757	2100
34		677	922	1194	1493	1819	2173
35		706	958	1238	1546	1882	2246
36			994	1282	1599	1944	2319

VOLUME BOIS D'OEUVRE (dm<sup>3</sup>)

*Grevillea robusta* - Repelement domanial de Buraza



P. PETERES, CANSON & MONTGOLFIER S.A. FABRIQUE EN FRANCE

REPUBLIQUE DU BURUNDI  
MINISTERE DE L'AGRICULTURE  
ET DE L'ELEVAGE

DEPARTEMENT DES EAUX ET FORETS

MISSION FORESTIERE CRETE ZAIRE - NIL

TARIF DE CUBAGE - GREVILLEA ROBUSTA

Peuplement Domanial de BUSOTERA

Situation géographique : Province : Rutana  
Commune : Mpinga - Kayove  
Colline de rec: Busotera

Station : Altitude : 2000m  
Situation topographique : sommet  
Pente : faible  
Exposition : Est-Ouest  
Sol : profond

Peuplement : Futaie plantée en 1933  
densité : 688 arbres/ha.

Conditions d'élaboration du tarif :

Nombre d'arbres cubés : 220  
Epoque des mesures : décembre 1984  
Méthode de définition des équations : test de régressions multiples

Formules :

- . Volume tige bois fort sur écorce (découpe 7 cm de diamètre, souche exclue)

$$V = 110,080 + 25,994 \cdot 10^{-4} C^2 H$$

V : dm<sup>3</sup>

C : cm H : m

Coefficient de corrélation : r = 0,97

- . Volume tige bois d'oeuvre sur écorce (billons de 4 m de long, dont la découpe au fin bout est supérieure ou égale à 20 cm de diamètre).



$$V = - 136,532 + 26,857 \cdot 10^{-4} C^2 H$$

V : dm<sup>3</sup>

C : cm H : m

Coefficient de corrélation : r = 0,95

Conditions d'utilisation :

- Unités : C : circonférence à 1,50 m en cm  
H : hauteur totale en m
- Domaine de validité :  
Les arbres mesurés appartiennent aux catégories de circonférence de  
50 - 60 cm à 150 - 160 cm pour des hauteurs comprises entre 18,5 et 34 m
- Précision :  
L'écart-type résiduel est de :  
Bois fort : 102 dm<sup>3</sup>  
Bois d'oeuvre : 126 dm<sup>3</sup>

Au seuil de 5 %, la précision sur le volume moyen de n arbres de ce peuplement cubés par ce tarif est de la forme :

$$\pm \frac{t \times 102}{V n} \quad (\text{dm}^3) \text{ pour le bois fort}$$

$$\pm \frac{t \times 126}{V n} \quad (\text{dm}^3) \text{ pour le bois d'oeuvre}$$

où t est la variable de Student au seuil de 5 % et pour n degrés de liberté.

n	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
t	9,3	2,8	2,5	2,3	2,2	2,2	2,2	2,1	2,1	2,1
n	22	24	26	28	30					
t	2,1	2,1	2,1	2,1	2					

GREVILLEA - PEUPLEMENT DE BUSOTERA

H (m) \ C (cm)	(50-60(	(60-70(	(70-80(	(80-90(	(90-100(	(100-110(	(110-120(	(120-130(	(130-140(	(140-150(	(150-160(
17	244										
18	252	308	373								
19	259	319	388								
20	267	330	403	486							
21		341	417	504	603						
22		352	432	523	626						
23		363	446	542	650	769					
24		374	461	561	673	798	935	1085	1247	1422	1609
25		385	476	580	697	827	970	1125	1294	1476	1671
26		396	490	598	720	855	1004	1166	1342	1534	1734
27			505	617	743	884	1038	1207	1389	1586	1796
28			519	636	767	913	1073	1247	1437	1640	1859
29				655	790	941	1107	1288	1484	1695	1921
30				673	814	970	1141	1329	1531	1750	1984
31						998	1176	1369	1579	1804	2046
32						1027	1210	1410	1626	1859	2108
33							1245	1450	1673	1914	2171
34							1279	1491	1721	1968	2233
35							1313	1532	1768	2023	2296

VOLUME BOIS FORT (dm<sup>3</sup>)



GREVILLEA - PEUPEMENT DE BUSOTERA

C (cm) H(m)	(70-80(	(80-90(	(90-100(	(100-110(	(110-120(	(120-130(	(130-140(	(140-150(	(150-160(
18	135								
19	151								
20	166	252	348						
21	181	271	372	485					
22	196	290	397	515					
23	211	310	421	544	680				
24	226	329	445	574	716	871	1038	1219	1412
25	241	349	469	604	751	913	1087	1275	1477
26	256	368	494	633	787	955	1136	1332	1541
27	271	387	518	663	822	996	1185	1388	1606
28	286	407	542	693	858	1038	1234	1445	1670
29		426	566	722	894	1080	1283	1501	1735
30		446	591	752	929	1122	1332	1557	1799
31				781	965	1164	1381	1614	1864
32				811	1000	1206	1430	1670	1928
33					1036	1248	1479	1727	1993
34					1071	1290	1528	1783	2057
35					1107	1332	1577	1840	2122

VOLUME BOIS D'OEUVRE (dm<sup>3</sup>)

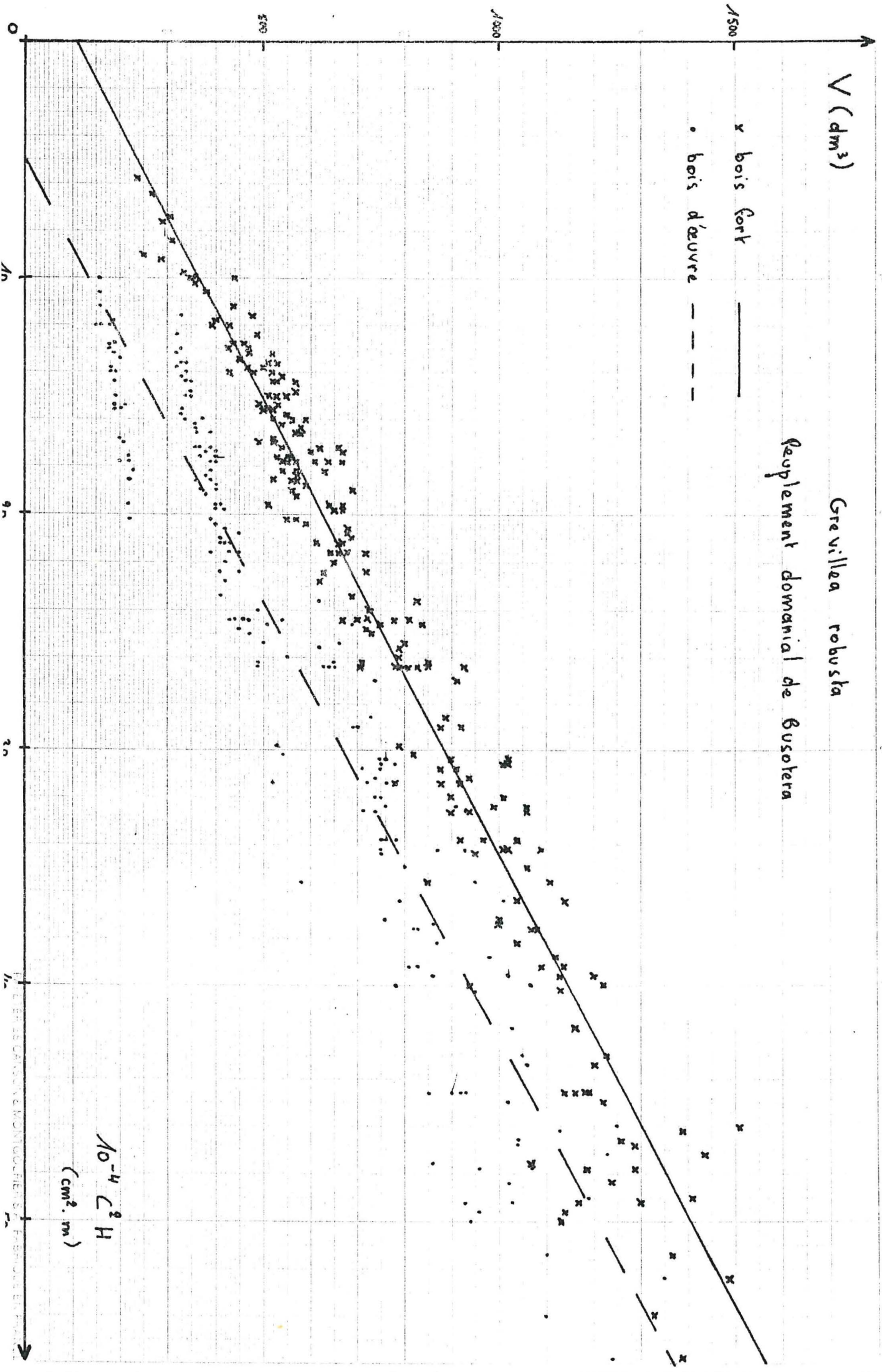
$V (dm^3)$

*Grevillea robusta*  
Reulement domanial de Busotera

x bois fort

• bois d'œuvre — — —

$10^{-4} C^2 H$   
( $cm^2 \cdot m$ )





REPUBLIQUE DU BURUNDI  
MINISTERE DE L'AGRICULTURE  
ET DE L'ELEVAGE

DEPARTEMENT DES EAUX ET FORETS

MISSION FORESTIERE CRETE ZAIRE-NIL

TARIF DE CUBAGE - GREVILLEA ROBUSTA

Peuplement Domaniat de NKIMA

Situation géographique : Province : Gitega  
Commune : Itaba  
Colline de rec: Nkima

Station : Altitude : 1870m  
Situation topographique : versant  
Pente : forte  
Exposition : Ouest  
Sol : profond

Peuplement: Futaie plantée en 1950  
Signes de gomose

Conditions d'élaboration du tarif :

Nombre d'arbres cubés : 208  
Epoque des mesures : Mai 1984  
Méthode de définition des équations : test de régressions multiples.

### Formules

- Volume tige bois fort sur écorce (découpe 7 cm de diamètre, souche exclue)

$$V = 118,172 + 31,403 \cdot 10^{-4} C^2 H$$

V : dm<sup>3</sup>

C : cm    H : m

Coefficient de corrélation :  $r = 0,96$

- Volume bois d'oeuvre sur écorce (billons de 4 m de long, dont la découpe au fin bout est supérieure ou égale à 20 cm de diamètre)

$$V = -116,577 + 32,832 \cdot 10^{-4} C^2 H$$

V : dm<sup>3</sup>

C : cm    H : m

Coefficient de corrélation :  $r = 0,87$

### Conditions d'utilisation

- Unités :                      C : circonférence à 1,50m en cm  
   H : hauteur totale en m

- Domaine de validité :

Les arbres mesurés appartiennent aux catégories de circonférence de 40-50 cm à 110-120 cm pour des hauteurs comprises entre 14,5 et 25,5 m.

- Précision

L'écart-type résiduel est de :

Bois fort : 52 dm<sup>3</sup>

Bois d'oeuvre: 85 m<sup>3</sup>



Au seuil de 5%, la précision sur le volume moyen de n arbres de ce peuplement cubés par ce tarif est de la forme :

$$\pm \frac{t \times 52}{\sqrt{n}} \quad (\text{dm}^3) \text{ pour le bois fort}$$

$$\pm \frac{t \times 85}{\sqrt{n}} \quad (\text{dm}^3) \text{ pour le bois d'oeuvre}$$

où t est la variable de Student au seuil de 5% et pour n degrés de liberté.

n	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	
t	9,3	2,8	2,5	2,3	2,2	2,2	2,2	2,1	2,1	2,1	
n	22	24	26	28	30	.....					∞
t	2,1	2,1	2,1	2,1	2						2

Tarif établi par Jean-Marc BLAISE  
Adjoint au Chef de la Mission  
Forestière Crête Zaire - Nil.

GREVILLEA - PEUPLLEMENT DE NKIMA

H(m) \ C (cm)	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	100-110	110-120
14	207	251						
15	214	261	317	383	459	543	637	
16	220	270	330	401	481	572	672	783
17	226	280	344	418	504	600	707	824
18	233	289	357	436	527	628	741	865
19	239	299	370	454	549	657	776	907
20	245	308	384	471	572	685	811	949
21	252	318	397	489	595	713	845	990
22	258	327	410	507	617	742	880	1032
23	264	337	423	524	640	770	911	1073
24	271	346	437	542	663	798	949	1115
25	277	356	450	560	685	827	984	1156
26	284	365	463	577	708	855	1018	1198
27		375	476	595	731	883	1053	1239

VOLUME BOIS FORT (dm<sup>3</sup>)



GREVILLE - PEUPELEMENT DE NKIMA

H(m)	C(cm) [ 70-80 ]	[ 80-90 ]	[ 90-100 ]	[ 100-110 ]	[ 110-120 ]
15	160	239	328	426	
16	179	263	358	463	578
17	197	287	387	499	622
18	216	310	417	535	665
19	234	334	446	571	708
20	253	358	476	607	752
21	271	382	506	644	795
22	290	405	535	680	839
23	308	429	565	716	882
24	327	453	595	752	926
25	345	476	624	788	969
26	364	500	654	825	1012
27	382	524	683	861	1056

VOLUME BOIS D'OEUVRE (dm<sup>3</sup>)

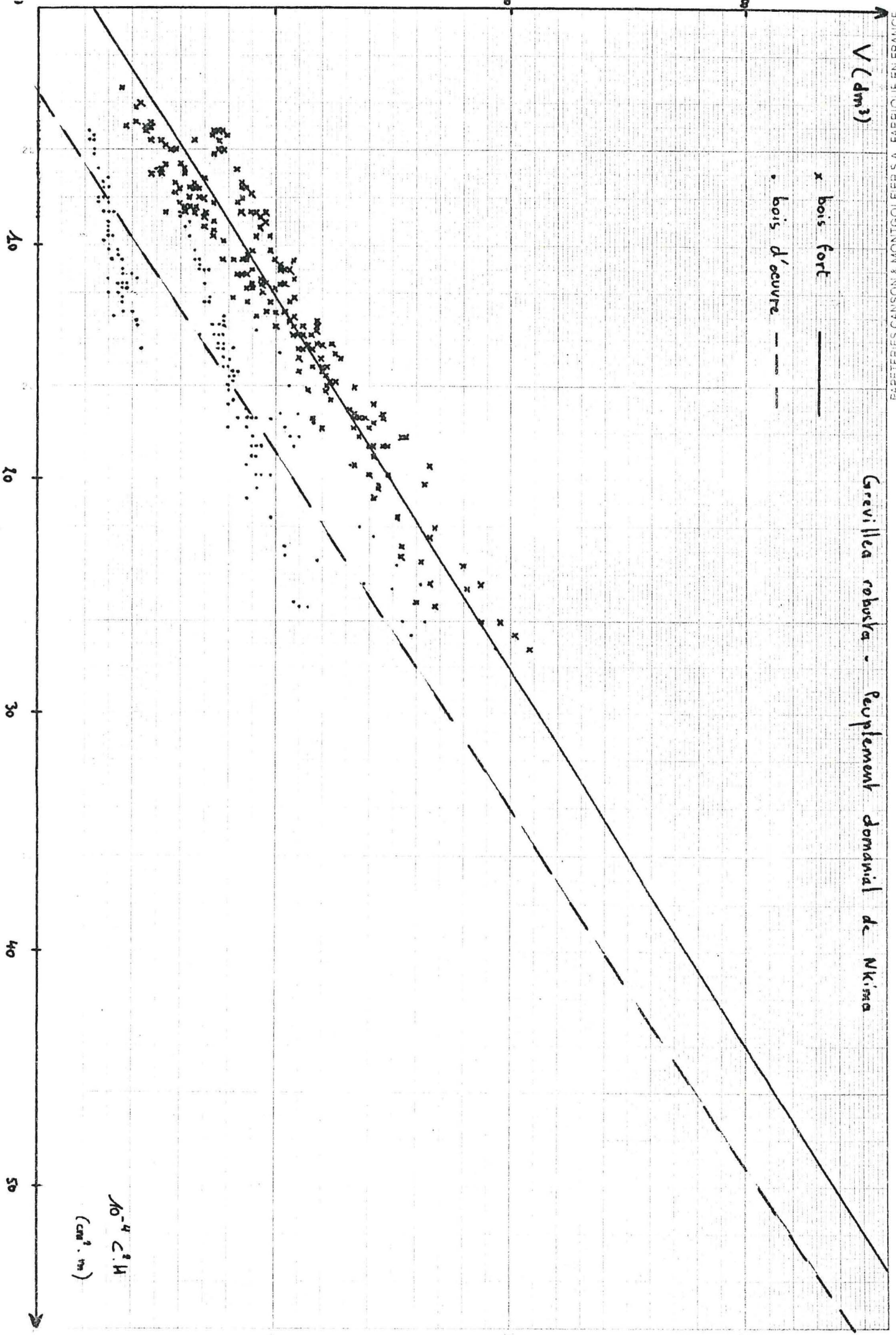
$V(dm^3)$

*Grevillea robusta* - Reuplement domanial de Nkima

x bois fort

• bois d'œuvre

$10^{-4} C^2 H$   
(cm<sup>2</sup> . m)





REPUBLIQUE DU BURUNDI  
MINISTERE DE L'AGRICULTURE  
ET DE L'ELEVAGE

DEPARTEMENT DES EAUX ET FORETS

MISSION FORESTIERE CRETE ZAIRE - NIL

TARIF DE CUBAGE - GREVILLEA ROBUSTA

Peuplement Domanial de SAGA

Situation géographique

Province : Muramvya

Commune : Mbuye

Colline de Rec: Saga

Station : Altitude : 2140 à 2180 m

Situation topographique : versant

Pente : forte

Exposition : est

Sol : profond

Peuplement: Futaie plantée en 1932

densité : 870 arbres/ha

Conditions d'élaboration du tarif

Nombre d'arbres cubés : 522

Epoque des mesures : novembre 1984

Méthode de définition des équations : test de régressions multiples.

Formules :

- . Volume tige bois fort sur écorce (découpe 7 cm de diamètre, souche exclue)

$$V = 126,624 + 27,118 \cdot 10^{-4} C^2 H$$

V : dm<sup>3</sup>

C : cm H : m

Coefficient de corrélation : r = 0,97

- . Volume tige bois d'oeuvre sur écorce (billons de 4 m de long, dont la découpe au fin bout est supérieure ou égale à 20 cm de diamètre).

$$V = - 84,852 + 26,237 \cdot 10^{-4} C^2 H$$

V : dm<sup>3</sup>

C : cm H : m

Coefficient de corrélation : r = 0,93

Conditions d'utilisation :

- Unités : C : circonférence à 1,50 m en cm  
H : hauteur totale en m

- Domaine de validité :

Les arbres mesurés appartiennent aux catégories de circonférence de 40 - 50 cm à 130 - 140 cm pour des hauteurs comprises entre 15 et 37,5m

- Précision :

L'écart-type résiduel est de :

Bois Fort : 73 dm<sup>3</sup>

Bois d'oeuvre : 97 dm<sup>3</sup>

Au seuil de 5%, la précision sur le volume moyen de n arbres de ce peuplement cubés par ce tarif est de la forme :

$$\pm \frac{t \times 73}{\sqrt{n}} \text{ (dm}^3\text{) pour le bois fort}$$

$$\pm \frac{t \times 97}{\sqrt{n}} \text{ (dm}^3\text{) pour le bois d'oeuvre}$$

où t est la variable de student au seuil de 5 % et pour n degrés de liberté.

n	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
t	9,3	2,8	2,5	2,3	2,2	2,2	2,2	2,1	2,1	2,1
n	22	24	26	28	30	.....			∞	
t	2,1	2,1	2,1	2,1	2					



GREVILLEA - PEUPLIEMENT DE SAGA

C (cm) \ H(m)	(40-50)	(50-60)	(60-70)	(70-80)	(80-90)	(90-100)	(100-110)	(110-120)	(120-130)	(130-140)
14	204									
15	209	250								
16	214	258	310	371						
17	220	266	321	386						
18	225	274	333	401	479					
19	231	282	344	416	499					
20	236	291	356	432	518	616				
21	242	299	367	447	538	641				
22	247	307	379	462	558	665				
23		315	390	477	577	690	814			
24		324	402	493	597	714	844			
25		332	413	508	616	738	874			
26		340	425	523	636	763	904	1059		
27			436	538	656	787	934	1095		
28			447	554	675	812	964	1131		
29			459	569	695	836	994	1167		
30			470	584	714	861	1024	1203	1398	1609
31				599	734	885	1053	1238	1440	1659
32				615	754	910	1083	1274	1483	1708
33				630	773	934	1113	1310	1525	1758
34					793	959	1143	1346	1567	1807
35					812	983	1173	1382	1610	1856
36					832	1008	1203	1418	1652	1906
37							1233	1454	1694	1955
38							1263	1489	1737	2005
39							1293	1525	1779	2054

VOLUME BOIS FORT (dm<sup>3</sup>)

## GREVILLEA - PEUPLEMENT DE SAGA

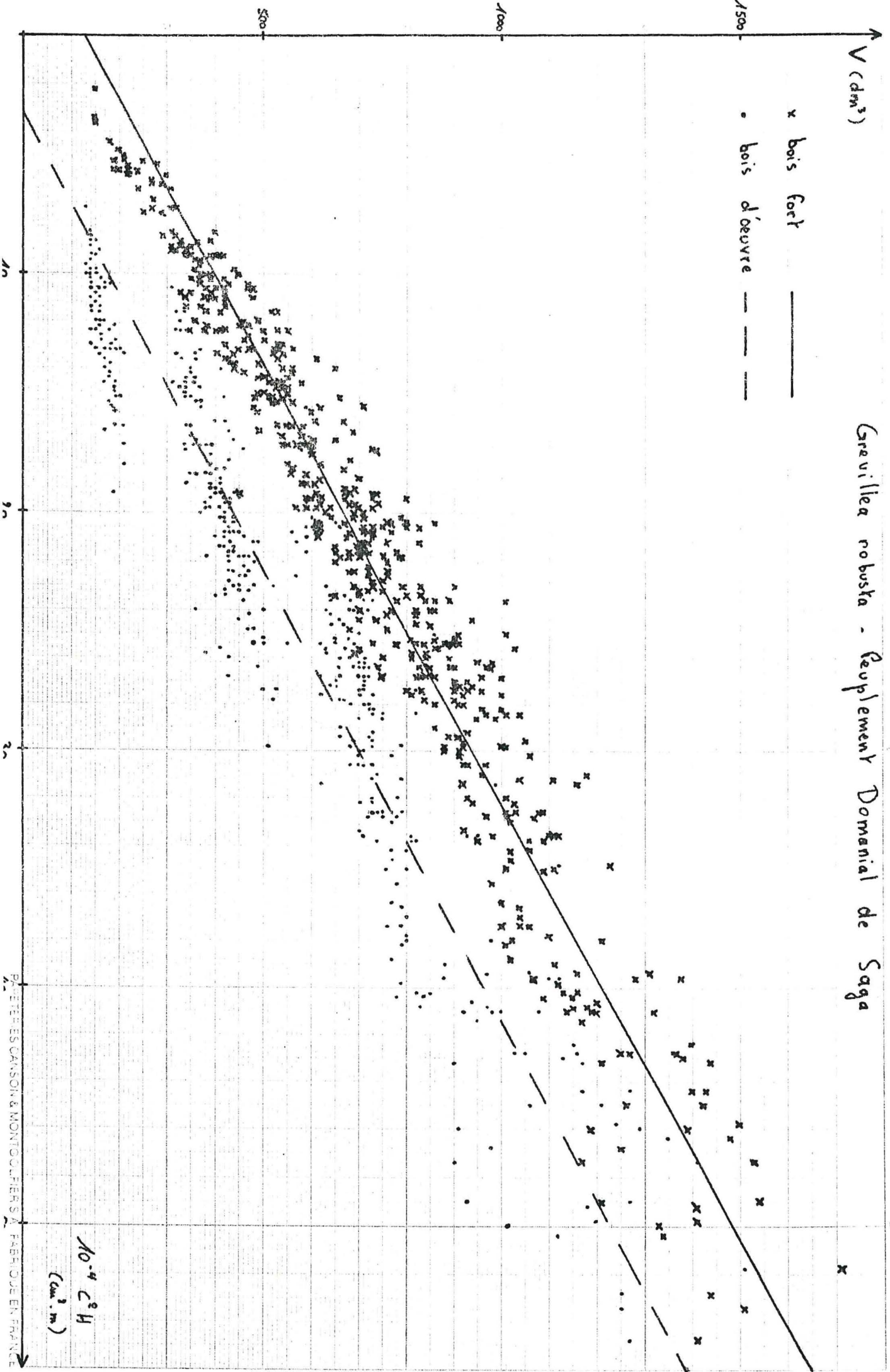
C (cm) H(m)	(70-80(	(80-90(	(90-100(	(100-110(	(110-120(	(120-130(	(130-140(
16	151						
17	166						
18	181	256					
19	196	275					
20	210	294	389				
21	225	313	412				
22	240	332	436				
23	255	351	460	580			
24	269	370	483	609			
25	284	389	507	638			
26	299	408	531	667	817		
27	314	427	554	696	852		
28	328	446	578	725	887		
29	343	465	602	754	921		
30	358	484	626	783	956	1145	1350
31	373	503	649	812	991	1186	1397
32	387	522	673	841	1025	1227	1445
33	402	541	697	870	1060	1268	1493
34		560	720	899	1095	1309	1541
35		579	744	928	1130	1350	1589
36		598	768	956	1164	1391	1637
37				985	1199	1432	1684
38				1014	1234	1473	1732
39				1043	1268	1514	1780

VOLUME BOIS D'OEUVRE (dm<sup>3</sup>)



# *Grevillea robusta* - Reuplement Domaniai de Saga

x bois fort —  
 • bois d'œuvre — — —



GREVILLEA ROBUSTA

Diamètre à 1,30 m ( cm )	Volume ( dm <sup>3</sup> )
7 - 9	60
9 - 11	90
11 - 13	130
13 - 15	175
15 - 17	225
17 - 19	285
19 - 21	350
21 - 23	420
23 - 25	500
25 - 27	585
27 - 29	675
29 - 31	775
31 - 33	880
33 - 35	995
35 - 37	1115
37 - 39	1245
39 - 41	1375
41 - 43	1515
43 - 45	1660
45 - 47	1815

Circonférence à 1,30 m ( cm )	Volume ( dm <sup>3</sup> )
20 - 25	45
25 - 30	65
30 - 35	90
35 - 40	120
40 - 45	150
45 - 50	185
50 - 55	230
55 - 60	275
60 - 65	325
65 - 70	375
70 - 75	435
75 - 80	495
80 - 85	560
85 - 90	630
90 - 95	700
95 - 100	775
100 - 105	855
105 - 110	955
110 - 115	1030
115 - 120	1125
120 - 125	1220
125 - 130	1325
130 - 135	1425
135 - 140	1530
140 - 145	1650
145 - 150	1765
150 - 155	-

Tarif de Cubage élaboré au Rwanda



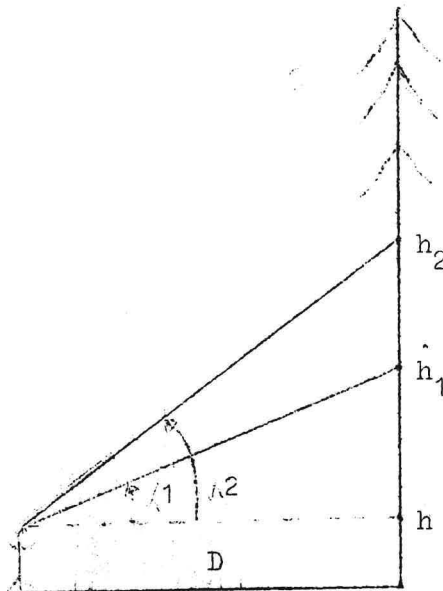
## COMPARAISON TARIFS DE CUBAGE

RWANDA		BURUNDI		
Circ. à 1,30m (cm)	V (dm <sup>3</sup> )	Circ. à 1,50m (cm)	V (dm <sup>3</sup> ) bois fort	%
20 - 25	45	22,5	49	8,2
25 - 30	65	27,5	72	9,7
30 - 35	90	32,5	99	9,1
35 - 40	120	37,5	130	7,7
40 - 45	150	42,5	165	9,1
45 - 50	185	47,5	204	9,3
50 - 55	230	52,5	247	6,9
55 - 60	275	57,5	294	6,5
60 - 65	325	62,5	345	5,8
65 - 70	375	67,5	399	6,0
70 - 75	435	72,5	458	5,0
75 - 80	495	77,5	520	4,8
80 - 85	560	82,5	586	4,4
85 - 90	630	87,5	655	3,8
90 - 95	700	92,5	729	4,0
95 - 100	775	97,5	806	3,8
100 - 105	855	102,5	887	3,6
105 - 110	955	107,5	971	1,6
110 - 115	1030	112,5	1059	2,7
115 - 120	1125	117,5	1151	2,3
120 - 125	1220	122,5	1246	2,1
125 - 130	1325	127,5	1345	1,5
130 - 135	1425	132,5	1448	1,6
135 - 140	1530	137,5	1554	1,5
140 - 145	1650	142,5	1663	0,8
145 - 150	1765	147,5	1777	0,7

des diamètres

Le pentaprisme de Wheeler est un instrument optique qui permet la mesure du diamètre à différentes hauteurs.

Le repérage des hauteurs se fait grâce au cliromètre Suunto incorporé à l'appareil.



Le clinomètre donne :  $p1 = \text{tg } 1$  (en %)

:  $p2 = \text{tg } 2$

$$p1 = \frac{h2 - h}{D} \quad p2 = \frac{h1 - h}{D} \quad \text{d'où} \quad \boxed{h2 - h1 = D (p2 - p1)}$$

L'observateur se place à la distance horizontale D (à l'aide du dioptré et de la mire du dendromètre).

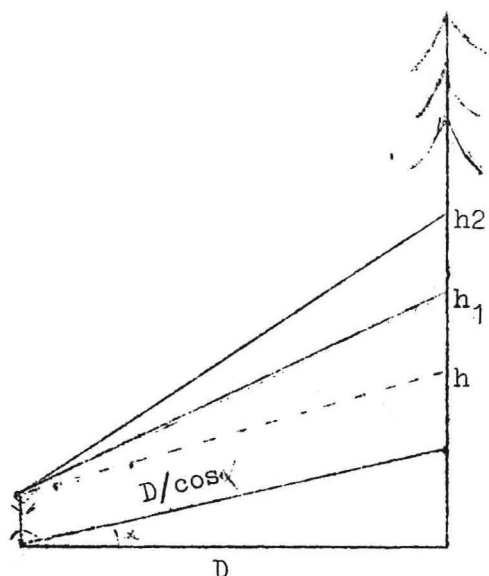
Connaissant le niveau de mesure précédent soit  $h1$  (pente  $p1$ ), il choisit la pente  $p2$  de manière à ce que :

$$h2 - h1 = D (p2 - p1)$$

Il vise alors  $p2$  avec le clinomètre, repère le niveau  $h2$  correspondant sur le tronc et effectue la mesure de diamètre à ce niveau.

Si le terrain est en pente, il faut alors se placer à la distance  $D/\cos \alpha$  de l'arbre (à l'aide d'un décimètre ou d'une corde graduée),  $\alpha$  étant l'angle de pente.





**NB :** Pour éviter cette correction, il est conseillé de travailler suivant les courbes de niveau.

**Exemple :** L'opérateur se place à 10 m de l'arbre (distance horizontale).  
 Une différence de pente de 40 % correspond alors à une hauteur de  $\frac{40}{100} \times 10 = 4$  m, une différence de 20 % à 2 m.

L'opérateur vise au pied ———> pente - 12 %  
 Il vise alors de manière à avoir une pente + 28 %.  
 La différence de pente est de + 28 % - (-12 %) = 40 %, et correspond donc à 4 m au dessus du sol.  
 Il repère le niveau du tronc visé, et effectue la mesure de diamètre.  
 Ensuite il progresse de 20 %, et vise à + 48 %.  
 Le niveau de la mesure est : 4m + 2m = 6m.  
 Il progresse ainsi (68 %, 88 % etc) tant que la visibilité le lui permet et mesure ainsi les diamètres successivement tous les 2 mètres.

Identification du peuplement
------------------------------

Date
------

Essence

Région naturelle (Imbo, Mumirwa, Crête)  
Plat. int. MOSSO

Peuplement n°

Nombre d'arbres cubésSituation administrativeSituation géographique

- Province
- Commune
- Colline de rec.

Station

- Altitude
- Situation topo (Plaine, Fond de vallée)  
Versant, Sommet
- Pente
- Exposition
- Sol

Type de peuplement (Taillis, Futaie claire, dense)  
Bord de route, dégradé ou nonAge du peuplementGestion passée

Observations
--------------



PEUPLEMENT :

RESPONSABLE :

DATE :

[illegible]